

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10308227 A**

(43) Date of publication of application: **17 . 11 . 98**

(51) Int. Cl

**H01M 8/02**  
**H01M 8/10**

(21) Application number: **09116596**

(71) Applicant: **FUJI ELECTRIC CO LTD**

(22) Date of filing: **07 . 05 . 97**

(72) Inventor: **ENAMI YOSHIAKI**

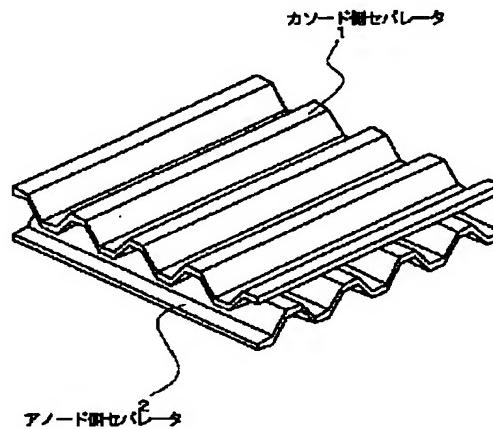
(54) **SOLID HIGH MOLECULAR ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL**

and the coolant is distributed for flowing, restraining the pressure loss at a low degree, and the cooling efficiency is thereby improved.

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solid high molecular electrolyte type fuel cell, which can be efficiently operated, by laminating plural unit cells, which are provided with a separator having a wave-shaped cross section in an outer surface of a film electrode junction body, and arranging coolant flow passages of each adjacent separator so as to cross each other.

**SOLUTION:** An oxidant electrode and a fuel electrode are provided in both main surfaces of a solid high molecular electrolyte film so as to form a film electrode junction body, and a separator having a wave-shaped cross section, which is formed of recessed parts and projecting parts, is provided in an outer surface of the conjunction so as to obtain a unit cell. Plural unit cells are laminated so as to structure a fuel cell layered product. Coolant is flowed for cooling between adjacent separators, and while the oxidant gas and the fuel gas are supplied to the oxidant electrode and the fuel electrode so as to generate the power. At this stage, the recessed parts of the separator, which face to the electrode, work as gas flow passages, and the recessed parts of the opposite side work as coolant flow passages, and the coolant flow passages of the adjacent separators 1, 2 are arranged so as to cross each other,



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-308227

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 1 M    8/02  
8/10

識別記号

F I  
H 0 1 M    8/02  
8/10

C  
B

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-116596  
(22)出願日 平成9年(1997)5月7日

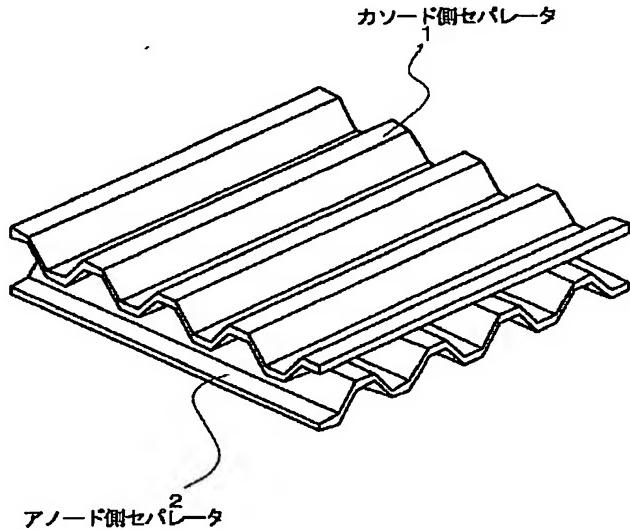
(71)出願人 000005234  
富士電機株式会社  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
(72)発明者 榎並 義晶  
神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号  
富士電機株式会社内  
(74)代理人 弁理士 楊部 正治

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池

(57)【要約】

【課題】 冷媒供給系に過大な負荷を及ぼすことなく、適度に速い流速の反応ガスの供給が可能で、効率よく運転できるものとする。

【解決手段】 膜電極接合体の外面に波形のセパレータを配してなる単電池を積層して燃料電池積層体を構成するものにおいて、互いに隣接するカソード側セパレータ1とアノード側セパレータ2の凹部と凸部の連なる方向が互いに交差するように配置する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 固体高分子電解質膜の両主面に酸化剤電極と燃料電極を配してなる膜電極接合体と、その外面に配されるセパレータよりなる単電池を複数個積層して燃料電池積層体を構成し、隣接するセパレータとセパレータとの間に冷却媒体を通流して冷却し、酸化剤電極とセパレータとの間に酸化剤ガスを、また燃料電極側とセパレータとの間に燃料ガスを通流して電気化学反応により発電する固体高分子電解質型燃料電池において、前記のセパレータが、凹部と凸部が交互に連なる波形の断面形状を備え、電極に面する側の凹部をガス通流路とし、この面の凸部に対応する反対面の凹部を冷却媒体の通流路とする波形のセパレータよりなり、かつ、隣接するセパレータの凹部と凸部の連なる方向が互いに交差するよう配されてなることを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** この発明は、固体高分子電解質膜の両面に電極を備えた膜電極接合体に燃料ガスと酸化剤ガスを供給して電気エネルギーを得る固体高分子電解質型燃料電池に係わり、特に、燃料ガス、酸化剤ガス、冷却媒体の流路構成に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図5は、従来より用いられている固体高分子電解質型燃料電池の燃料電池積層体の基本構成を模式的に示す断面図である。波形の燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2により膜電極接合体3を挟み、側端にシール材4を配して単電池を形成し、さらに、この単電池をシール材4を組み込みながら積層することにより燃料電池積層体が構成されている。膜電極接合体3は、固体高分子電解質膜の両面に貴金属、主として白金を含む触媒層を接合し、さらに多孔質の拡散層を配して形成されている。また、燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2は、カーボンや金属等の導電性かつガス不透過性の材料を用いて、切削加工、あるいはプレス成形等により形成されている。波型形状の燃料電極側セパレータ1と膜電極接合体3との間の燃料電極側セパレータ1の凹部に形成される燃料ガス通流路11には、燃料電極に供給する燃料ガスが通流され、同様に、酸化剤電極側セパレータ2と膜電極接合体3との間の酸化剤電極側セパレータ2の凹部に形成される酸化剤ガス通流路12には、酸化剤電極に供給する酸化剤ガスが通流される。また、隣接する燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2との間に形成される冷却媒体通流路13には冷却媒体が通流され、燃料電池積層体の冷却に用いられる。

**【0003】** 図6は、図5の燃料電池積層体の隣接するセパレータの積層状態を示す斜視図である。燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2の、波形の凹

部と凸部の連なる方向が同一方向に配され、膜電極接合体3より隔たった凸部を互いに突き合わせて積層されている。このため、相互の接触面積が比較的大きくなり、接触電気抵抗が小さくなる。したがって、電池の内部損失も小さくなる。

**【0004】** 図7は、本構成の燃料電池積層体における冷却媒体の通流路の構成例を模式的に示す平面図である。図において、5は冷却媒体入口マニホールド、6は冷却媒体出口マニホールド、7は燃料ガス入口マニホールド、8は燃料ガス出口マニホールド、9は酸化剤ガス入口マニホールド、10は酸化剤ガス出口マニホールドである。また、4は図5において断面のみ示したシール材である。冷却媒体入口マニホールド5より導入された冷却媒体は、燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2の間に並列に接続された冷媒通流路13を通過し、燃料電池積層体の発熱を除去して冷却したのち冷却媒体出口マニホールド6より外部へと排出される。なお、本図では冷媒通流路13を例示したが、燃料ガスの流路や酸化剤ガスの流路も冷媒の流路と同一方向に通流する構成であり、これらのガスも並列回路を通過することとなる。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 従来の固体高分子電解質型燃料電池の燃料電池積層体においては、図5～7に示したごとく構成されているので、隣接する燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2の間の接触電気抵抗が小さく、電池の内部損失を小さく抑えることができ、かつ、冷媒や反応ガスの流路を並列に配することにより、各通流路の流体の圧力損失を低く抑え、冷媒や反応ガスの供給系の負荷を軽減することが容易となるという利点がある。

**【0006】** しかしながら、一方、上記のごとき並列接続した流路構成では、反応ガスの利用効率を上げるために流速を増大することが困難であり、流速を増大するために反応ガスの流路を直列に接続して構成すると、図8に示したごとく、冷媒の流路も、冷却媒体入口マニホールド5より冷却媒体出口マニホールド6へと多数の冷媒通流路13を蛇行して通流する直列接続の流路となるので、圧力損失が過大となり、適切な冷却が困難になると

いう難点がある。

**【0007】** 本発明の目的は、上記のごとき従来技術の難点を解消して、冷媒供給系に過大な負荷を及ぼすことなく、適度に速い流速の反応ガスの供給が可能で、効率よく運転できる固体高分子電解質型燃料電池を提供することにある。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するために、本発明においては、固体高分子電解質膜の両主面に酸化剤電極と燃料電極を配してなる膜電極接合体と、その外面に配されるセパレータよりなる単電池を複数個

積層して燃料電池積層体を構成し、隣接するセパレータとセパレータとの間に冷却媒体を通流して冷却し、酸化剤電極とセパレータとの間に酸化剤ガスを、また燃料電極側とセパレータとの間に燃料ガスを通流して電気化学反応により発電する固体高分子電解質型燃料電池において、上記のセパレータに、凹部と凸部が交互に連なる波形の断面形状を備え、電極に面する側の凹部をガス通流路とし、この面の凸部に対応する反対面の凹部を冷却媒体の通流路とする波形のセパレータを用い、かつ、隣接するセパレータの凹部と凸部の連なる方向が互いに交差するように配設することとする。

【0009】上記のごとくとすれば、酸化剤ガスおよび燃料ガスは、それぞれセパレータの電極に面する側の線状に連なる凹部を通流することとなるので、この流路を側端において接続することにより蛇行する直列接続回路が形成可能となり、適度に速い流速の反応ガスの供給が可能となる。一方、隣接するセパレータとセパレータとの間に冷却媒体を通流して冷却されるが、二つのセパレータの凹部と凸部の線状に連なる方向が互いに交差するように配設されているので、二つのセパレータが互いに接して冷却媒体の通流が不可能となる部分は、線上に連なることなく部分的に独立して存在することとなる。したがって、冷却媒体はこの部分を除いて分散して通流することとなり、通流に伴う圧力損失は極めて低い値に抑えられることとなる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の固体高分子電解質型燃料電池の実施例における燃料電池積層体の隣接するセパレータの積層状態を示す斜視図である。燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2の、波形の凹部と凸部の線状に連なる方向が互いに交差し、直交するように配されているのが特徴である。なお、本実施例においては、セパレータとしてSUS316Lの板をプレス成形したもの用いた。

【0011】図2は、本構成の燃料電池積層体の燃料ガス通流路の基本構成を示す平面図である。また、図3は、同じく酸化剤ガス通流路の基本構成を示す平面図、図4は、冷却媒体通流路の基本構成を示す平面図である。いずれの図においても、従来例で示した図7、図8と同様に、5は冷却媒体入口マニホールド、6は冷却媒体出口マニホールド、7は燃料ガス入口マニホールド、8は燃料ガス出口マニホールド、9は酸化剤ガス入口マニホールド、10は酸化剤ガス出口マニホールドであり、4はシール材である。

【0012】図2に見られるように、燃料ガス通流路11は、図中左下と右上を結ぶ方向に線上に配したガス通流路を側端で連結して蛇行する流路として形成されており、図中左上の燃料ガス入口マニホールド7より導入された燃料ガスは、蛇行する流路を通流して図中右下へと至り、燃料ガス出口マニホールド8より排出される構成

である。同様に、酸化剤ガス通流路12は、図3に見られるように、図中左下と右上を結ぶ方向に線上に配したガス通流路を側端で連結して蛇行する流路として形成されており、酸化剤ガスは、図中左下の酸化剤ガス入口マニホールド9より導入され、蛇行する流路を通流して、図中右上の酸化剤ガス入口マニホールド10より排出される構成である。また、燃料電極側セパレータ1と酸化剤電極側セパレータ2の間に通流される冷却媒体は、二つのセパレータの接する部分、すなわち、図2の燃料ガス通流路11と図3の酸化剤ガス通流路12の重なり合う部分を除いて通流可能であるので、冷却媒体通流路13は図4に示したごとく格子状の流路を備えることとなる。

【0013】したがって、本構成では、燃料ガスと酸化剤ガスは蛇行する流路を通流するので、適度に流速の速い反応ガスの供給が可能となり、一方、冷却媒体は格子状の流路を通流するので、圧力損失は極めて低い値に抑えられることとなる。

#### 【0014】

20 【発明の効果】上述のごとく、本発明によれば、固体高分子電解質型燃料電池を請求項1に記載のごとくに構成することとしたので、冷媒供給系に過大な負荷を及ぼすことなく、適度に速い流速の反応ガスの供給が可能で、効率よく運転できる固体高分子電解質型燃料電池が得られることとなった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における燃料電池積層体の隣接するセパレータの積層状態を示す斜視図

30 【図2】図1の実施例の燃料電池積層体の燃料ガス通流路の基本構成を示す平面図

【図3】図1の実施例の燃料電池積層体の酸化剤ガス通流路の基本構成を示す平面図

【図4】図1の実施例の燃料電池積層体の冷却媒体通流路の基本構成を示す平面図

【図5】従来より用いられている固体高分子電解質型燃料電池の燃料電池積層体の基本構成を模式的に示す断面図

【図6】図5の従来例における燃料電池積層体の隣接するセパレータの積層状態を示す斜視図

40 【図7】図5の従来例における燃料電池積層体の冷却媒体通流路の基本構成の一例を示す平面図

【図8】図5の従来例における燃料電池積層体の冷却媒体通流路の基本構成の他の例を示す平面図

#### 【符号の説明】

- 1 カソード側セパレータ
- 2 アノード側セパレータ
- 3 膜電極接合体
- 4 シール材
- 5 冷却媒体入口マニホールド
- 6 冷却媒体出口マニホールド

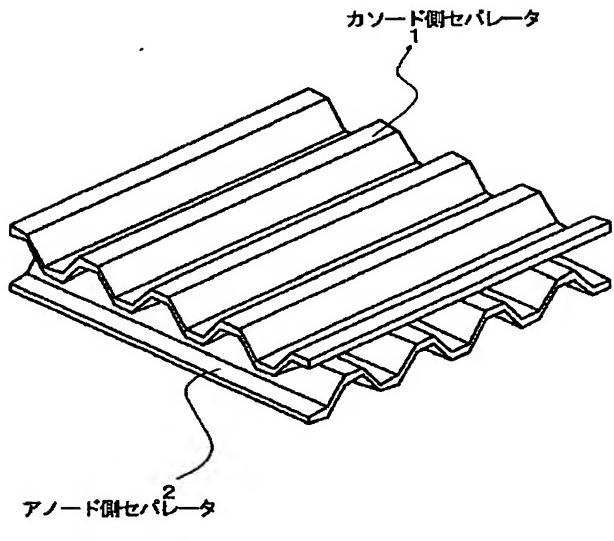
5

- 7 燃料ガス入口マニホールド  
8 燃料ガス出口マニホールド  
9 酸化剤ガス入口マニホールド  
10 酸化剤ガス出口マニホールド

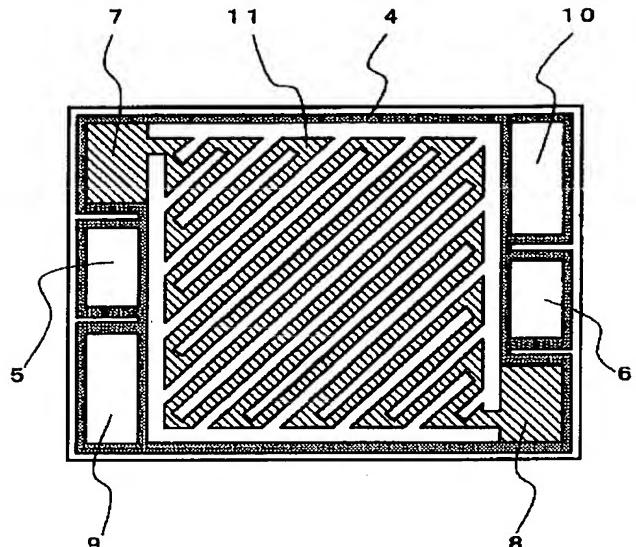
\*

- \* 11 燃料ガス通流路  
12 酸化剤ガス通流路  
13 冷却媒体通流路

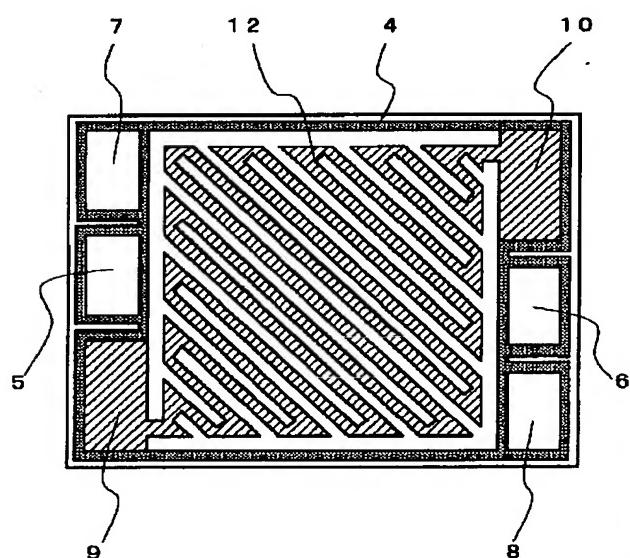
【図1】



【図2】



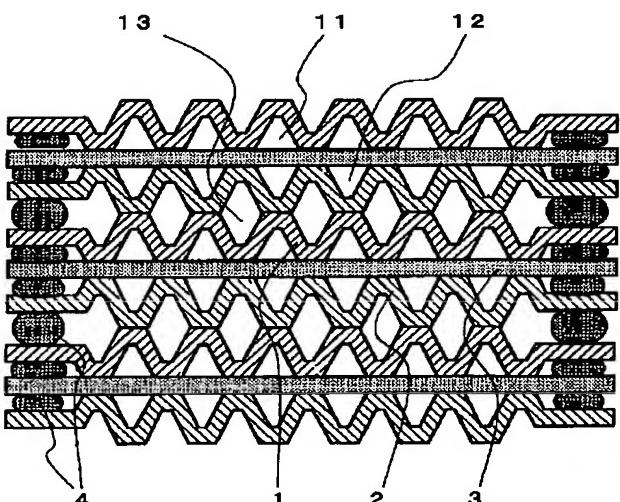
【図3】



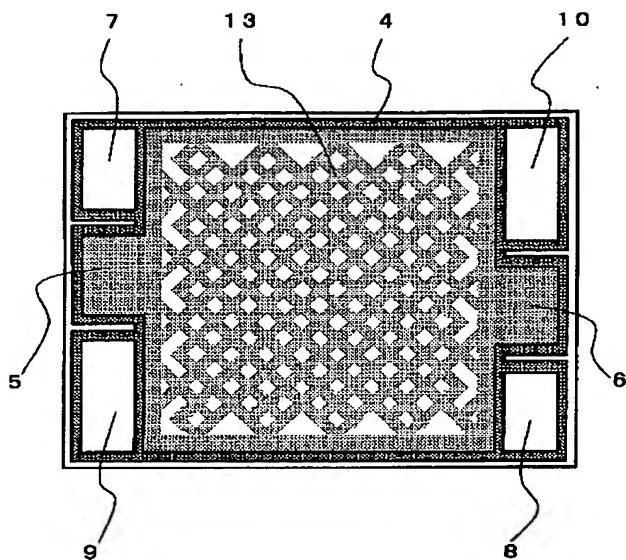
- 4 · · シール材  
5 · · 冷却媒体入口  
マニホールド  
6 · · 冷却媒体出口  
マニホールド  
7 · · 燃料ガス入口  
マニホールド
- 8 · · 燃料ガス出口  
マニホールド  
9 · · 酸化剤ガス入口  
マニホールド  
10 · · 酸化剤ガス出口  
マニホールド
- 12 · · 酸化剤ガス通流路

- 4 · · シール材  
5 · · 冷却媒体入口  
マニホールド  
6 · · 冷却媒体出口  
マニホールド  
7 · · 燃料ガス入口  
マニホールド
- 8 · · 燃料ガス出口  
マニホールド  
9 · · 酸化剤ガス入口  
マニホールド  
10 · · 酸化剤ガス出口  
マニホールド
- 11 · · 燃料ガス通流路

【図5】

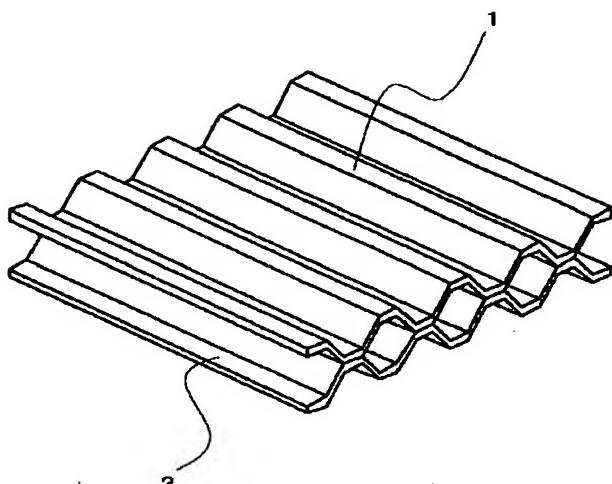


【図4】

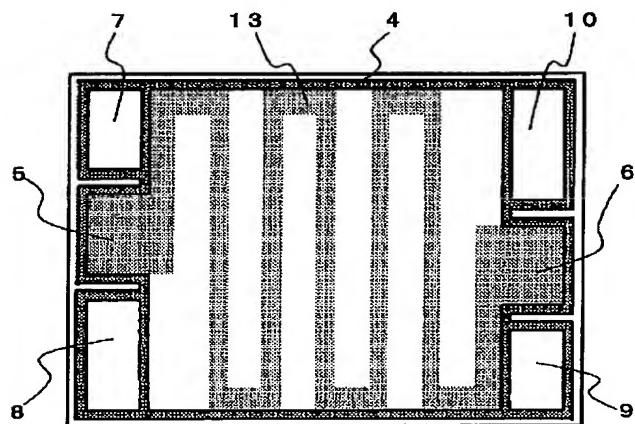


- 4 · · シール材  
5 · · 冷却媒体入口  
マニホールド  
6 · · 冷却媒体出口  
マニホールド  
7 · · 燃料ガス入口  
マニホールド  
8 · · 燃料ガス出口  
マニホールド  
9 · · 酸化剤ガス入口  
マニホールド  
10 · · 酸化剤ガス出口  
マニホールド  
13 · · 冷却媒体通流路

【図6】



【図8】



【図7】

